UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

418SF-2
DISCIPLINE FISICHE - DIDATTICA DELLA FISICA

a.a. 2026/27

docenti:
Maria Peressi (4 CFU - contenuti disciplinari)
Francesco Longo (4 CFU - didattica)
Valentina Bologna (1 CFU - laboratorio)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

418SF-2
DISCIPLINE FISICHE - DIDATTICA DELLA FISICA

a.a. 2026/27

I - 28/09/2026

Maria Peressi (peressi@units.it, tel. 040 558 5242)

TESTI DI RIFERIMENTO

- M. Leone: Insegnare e apprendere la fisica nella scuola dell'infanzia e primaria - Mondadori Università, Firenze.
- M. Gagliardi, E. Giordano: Medodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della Fisica. EDISES, Napoli.
- Qualsiasi manuale di Fisica in uso nelle scuole secondarie di secondo grado.

OBIETTIVI FORMATIVI

1. **Conoscenza e capacità di comprensione** degli elementi di base del metodo sperimentale e argomenti di fisica utili per l'insegnamento nella Scuola Primaria/dell'Infanzia
2. **Capacità di applicare conoscenza e comprensione** i) le conoscenze per approfondire autonomamente argomenti di Fisica da utilizzare nell'attività didattica; ii) capacità di applicazione di metodi di trasposizione didattica di contenuti fisici elementari; iii) capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio delle discipline scientifiche e della fisica. iv) capacità di utilizzare strumentazione semplice o realizzata con materiali poveri per illustrare ed esplorare alcuni aspetti della Fisica.
3. **Autonomia di giudizio.** Acquisizione di competenze metacognitive in relazione al proprio grado di comprensione della Fisica.
4. **Abilità comunicative.** Acquisizione della capacità di affrontare una fenomenologia fisica e spiegarla, a livello scolastico, in modo chiaro e corretto, anche facendo riferimento a semplici esperimenti di laboratorio. Capacità di descrivere in modo esauriente i punti salienti di semplici attività sperimentali.
5. **Capacità di apprendimento.** Capacità di affrontare autonomamente problematiche diverse rispetto a quelle trattate nel corso. Utilizzo di fenomeni osservati e di semplici esperimenti per l'introduzione dei concetti fisici di base

PREREQUISITI

Concetti base di matematica e di fisica studiati nella scuola secondaria di secondo grado

METODI DIDATTICI

QUESTO modulo: Lezioni frontali tradizionali, discussioni di gruppo ed altre attività on-line per 4 CFU. Un ulteriore CFU è riservato al Laboratorio.

MATERIALI DIDATTICI

Note a cura della docente e altro materiale didattico verranno messi a disposizione sul sito **moodle** del Corso - registrazioni delle lezioni su **MS Teams**

418SF-2
DISCIPLINE FISICHE - DIDATTICA DELLA FISICA

Moodle:

https://moodle2.units.it/course/view.php?id=17196

iscrizione spontanea con chiave d'accesso: 418SF

MS Teams:

General | CD2026 418SF DISCIPLINE FISICHE | Microsoft Teams

Codice di accesso (da catalogo della didattica): **o3x2z21**

(in entrambi i casi basta inserire la prima volta la chiave o il codice d'accesso)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica dell'apprendimento sarà basata sulla valutazione di:

- un esame scritto basato su domande (quesiti aperti e a risposta multipla) di verifica della comprensione ed eventuale orale centrato sulla capacità di esposizione scientificamente corretta di argomenti trattati nel programma;
- realizzazione di una opportuna unità didattica in Fisica per il livello scolastico di riferimento. L'esame si basa su tutto il programma del corso e prevede un **voto unico espresso in trentesimi.**

"paura" della fisica?
e da dove viene questa paura?

“paura” della fisica?
e da dove viene questa paura?

… traumi da un approccio eccessivamente (o esclusivamente) basato su **modellizzazione matematica** e **concettualizzazione quantitativa**

"paura" della fisica?
e da dove viene questa paura?

… traumi da un approccio eccessivamente (o esclusivamente) basato su **modellizzazione matematica** e **concettualizzazione quantitativa**

Qui intendiamo riprendere l'approccio peculiare per le scienze sperimentali: l'**osservazione della realtà** e il **processo ipotetico-deduttivo**

In particolare: approccio ISLE (Investigative Science Learning Environment)
«ambiente di apprendimento per l'indagine scientifica»
NB: *investigation* ha un significato ancor più forte di *inquiry*, base del metodo IBSE (Inquiry Based Science Education)

COS'È LA FISICA ?

1927 0686

https://www.menti.com/alypducujfbj



https://www.mentimeter.com/app/presentation/ald33eqys95y3u96vs76cxxfnme8toaf/edit?source=share-modal

COS'È LA FISICA ?

Join at menti.com | use code 1927 0686

Mentimeter

quali parole definiscono la fisica?



1

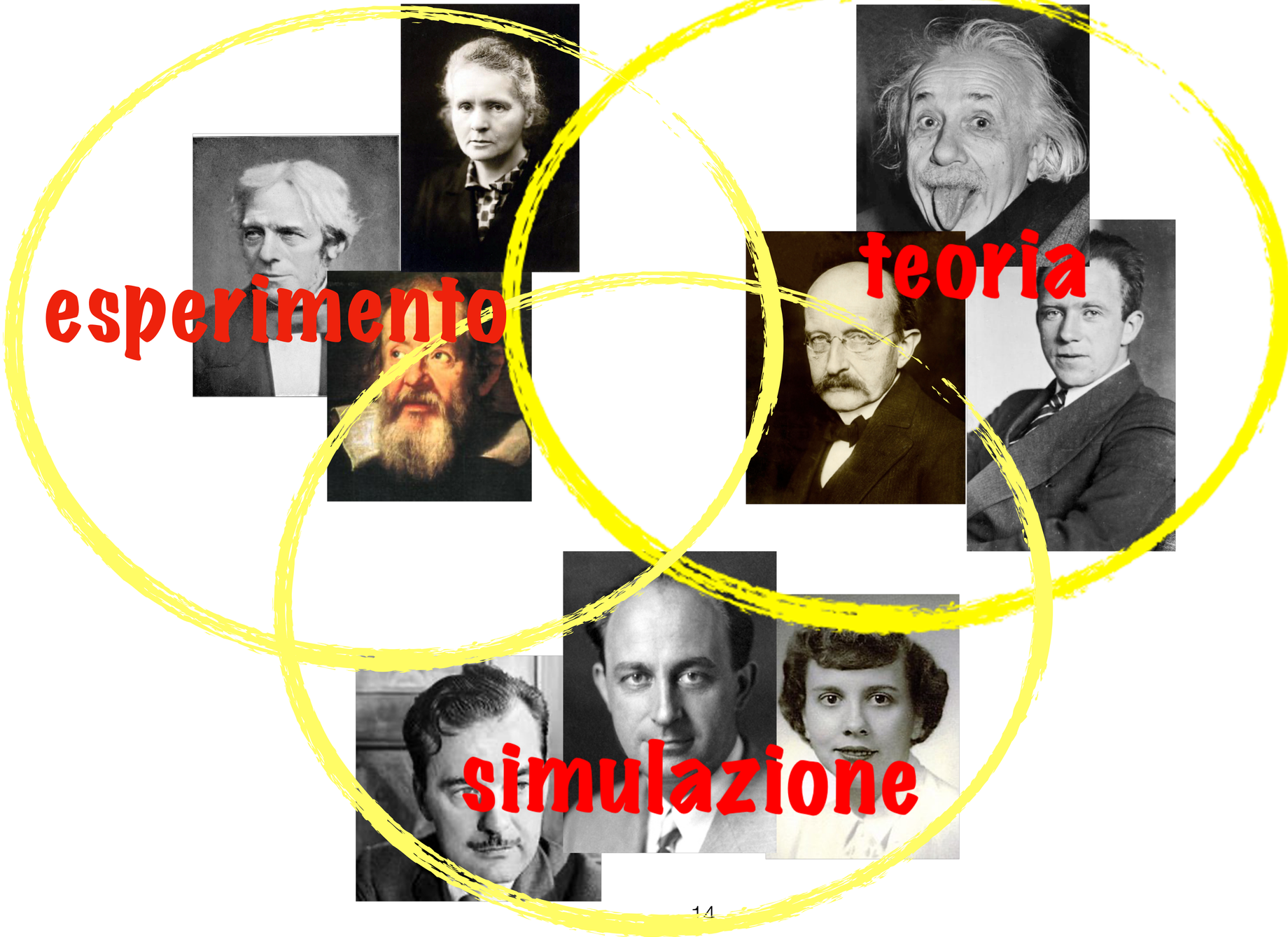
43 / 47

COS'È LA FISICA ?

La fisica ha come obiettivo l'**analisi dei fenomeni naturali**, ovvero di tutti gli eventi che possono essere **descritti usando grandezze fisiche**, con lo scopo di individuare le leggi che governano le interazioni tra queste grandezze e spiegano le loro variazioni reciproche.

Con "**grandezza fisica**" si intende qualsiasi elemento fisico che possa essere utilizzato per descrivere i fenomeni fisici e che possa essere **misurato**.

LE TRE "GAMBE" DELLA FISICA OGGI



IL METODO SCIENTIFICO

- L'indagine fisica si sviluppa seguendo il **metodo scientifico**, anche chiamato **metodo sperimentale**.
- Inizialmente si **osservano** i fenomeni, dopodiché si formulano delle **ipotesi** per spiegare e descrivere i fenomeni.
- Le ipotesi vengono verificate mediante **esperimenti** (al giorno d'oggi, sia reali che esito di simulazioni numeriche).
- L'osservazione porta alla formulazione di leggi empiriche. Se gli esperimenti confermano l'ipotesi, la relazione che la descrive diventa una **legge fisica**.
- Il processo di conoscenza continua con il perfezionamento della descrizione del fenomeno, attraverso nuove ipotesi e esperimenti.

IL METODO SCIENTIFICO

In modo schematico dunque ci sono diverse fasi:

- **osservazione** e domanda di ricerca;
- confronto con altri (scienziati);
- formulazione di un'**ipotesi**;
- conduzione di un **esperimento**;
- raccolta e analisi di **dati sperimentali**;
- **verifica** dell'ipotesi e conclusione.

OSSERVAZIONI QUALITATIVE E QUANTITATIVE



ELEMENTI DI BASE DELLA FISICA

I concetti fondamentali della fisica sono quelli di **grandezza fisica** e **misura**.

Ad ogni classe di fenomeni corrispondono delle **grandezze fisiche** diverse.

Alcune grandezze sono **fondamentali** (ad es., **lunghezza, tempo, massa, capacità,…**), altre **derivate** (ad es., **velocità**).

GRANDEZZE FONDAMENTALI

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
lunghezza	l	metro	m
massa	m	kilogrammo	kg
tempo	t	secondo	s
intensità di corrente elettrica	I	ampere	A
temperatura	T	kelvin	K
quantità di sostanza	n	mole	mol
intensità luminosa	i_v	candela	cd

DA CURTIS ET AL. ZANICHELLI

GRANDEZZE DERIVATE

Grandezza fisica	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura	Definizione dell'unità di misura
area	metro quadrato	m^2	
volume	metro cubo	m^3	
densità	kilogrammo al metro cubo	kg/m^3	
forza	newton	N	$N = kg \cdot m/s^2$
pressione	pascal	Pa	$Pa = m/s^2$
energia, lavoro, calore	joule	J	$J = N \cdot m$
velocità	metri al secondo	m/s	
accelerazione	metro al secondo quadrato	m/s^2	

DA CURTIS ET AL. ZANICHELLI

GRANDEZZA FISICA E MISURA

- Una **grandezza fisica** è qualsiasi proprietà alla quale possiamo attribuire un **nome** e, soprattutto, associare una **misura**
- **Misurare** una grandezza fisica significa **confrontarla quantitativamente** con un'altra grandezza della stessa natura, che viene scelta come **unità di misura**
- Il risultato di una misurazione è rappresentato dalla **misura della grandezza** (che si esprime con un numero e una unità di misura)

GRANDEZZA FISICA E MISURA

I criteri per misurare le grandezze fisiche devono essere **criteri condivisi** (per ciascuna grandezza esiste un metodo di misura specifico e una unità di misura).

Per ogni grandezza esiste (o si può tentare di costruire) uno **strumento di misura** che è (o dovrebbe) essere in grado di fornire delle informazioni obiettive


STRUMENTI DI MISURA
METRO DA SARTO
(LUNGHEZZA)
CONTENITORE
(CAPACITA')
OROLOGIO
(TEMPO)
BILANCIA
(PESO) MASSA
METRO DA MURATORE
(LUNGHEZZA)
BILANCIA
(PESO) MASSA
METRO A NASTRO
(LUNGHEZZA)
OROLOGIO
(TEMPO)
TERMOMETRO
CLINICO
(TEMPERATURA)
RIGHELLO
(LUNGHEZZA)
TERMOMETRO
DA PARETE
(TEMPERATURA)
CONTENITORE
(CAPACITA')

MISURA DI LUNGHEZZE

MISURA DI LUNGHEZZE

misurare vuol dire **confrontare**

ripetere l'unità di misura senza sovrapposizioni e senza spazi intermedi (iterazione di unità)



MISURA DI LUNGHEZZE

misurare vuol dire
confrontare

questo tavolo
passerà per la porta?

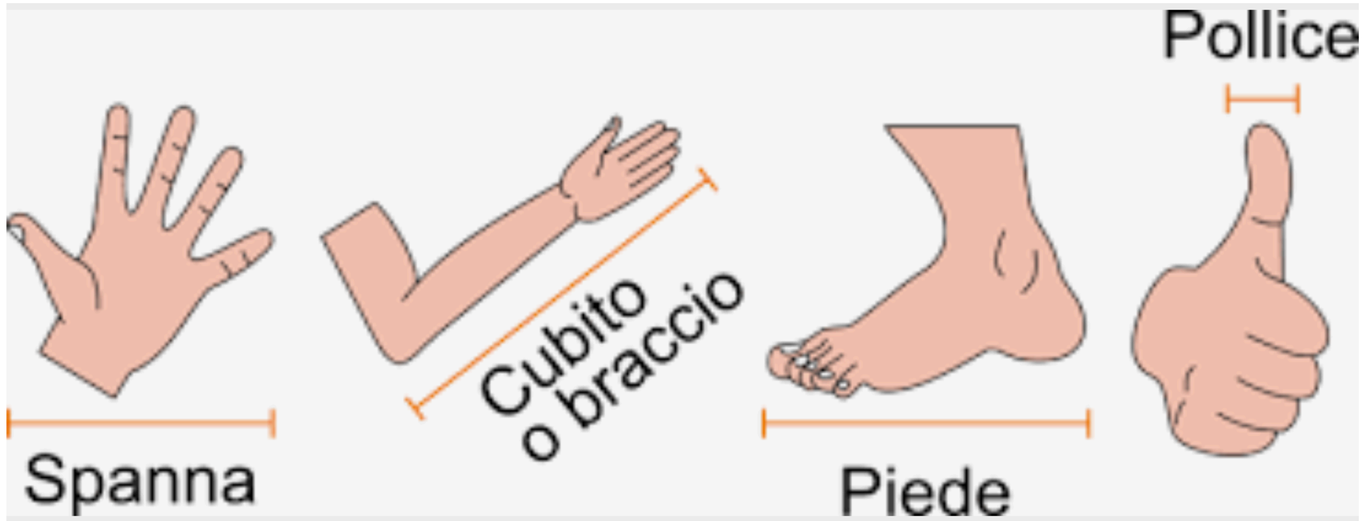
come faccio a
capirlo senza
spostarlo?





UNITÀ DI MISURA DI LUNGHEZZE

da unità di misura arbitrarie:



(immagine da web)

ad un'unità di misura standard:

Metro standard in marmo (uno dei sedici realizzati dall'architetto Jean-François-Thérèse Chalgrin tra il 1796 e il 1797), conservato al n. 36 di rue de Vaugirard a Parigi

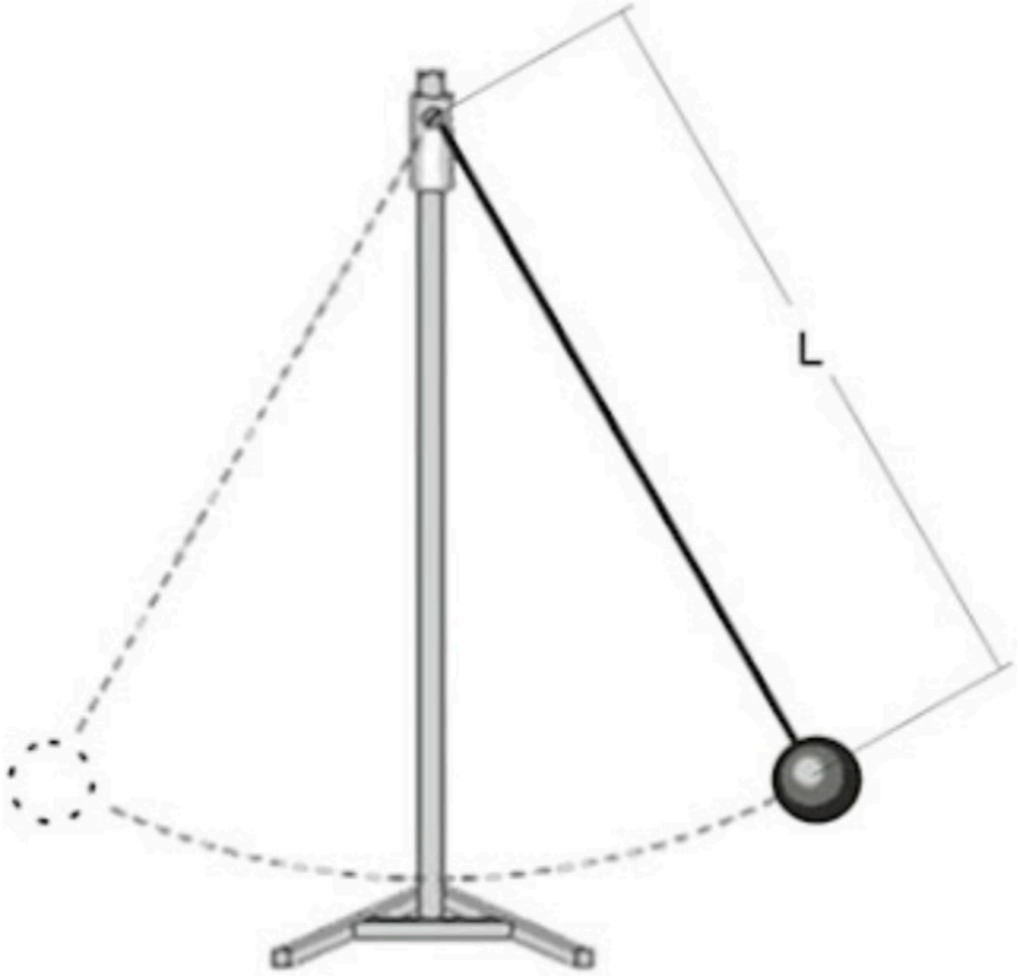


unità di misura **accessibile** a tutti!

UNITÀ DI MISURA DI LUNGHEZZE

METRO:
origine non arbitraria…
la lunghezza del
"pendolo-secondo"

ovvero il cui periodo T
(dalla partenza al ritorno
nella stessa posizione) sia
pari a due secondi:
questo valore è pari a
0,994 m



Questo perché T
dipende solo dalla
lunghezza l e dalla
costante di gravità g
(non dalla massa m
né dall'ampiezza
dell'oscillazione)

[problemino:
g non è
esattamente
la stessa in
ogni punto
della Terra…]

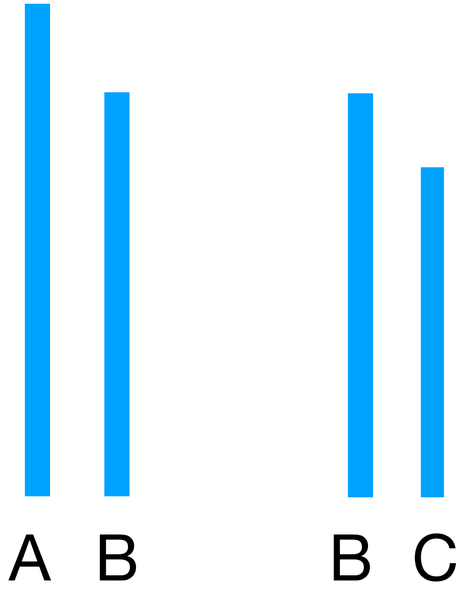
UNITÀ DI MISURA DI LUNGHEZZE

Definizione attuale (dal 1983)

- Il metro è definito come la distanza che la luce percorre nel vuoto in 1/299.792.458 di secondo.
- Questa definizione è basata sulla velocità della luce, che è una costante universale, e sul tempo, rendendola più precisa e affidabile
- Prima del 1983, il metro campione era un metro fisico in lega di platino-iridio, conservato presso il Bureau international des poids et mesures (BIPM) a Sèvres, vicino Parigi. Era soggetto a degradazione nel tempo

SPUNTI DI DIDATTICA

TRANSITIVITÀ



Mostrare (A,B): chi è più lungo?
Togliere A e avvicinare C: chi è più lungo tra (B,C)?
Si può dire chi è più lungo tra (A,C)?

CONSERVAZIONE DELLE LUNGHEZZE



Chi è più lungo tra (A,B)?

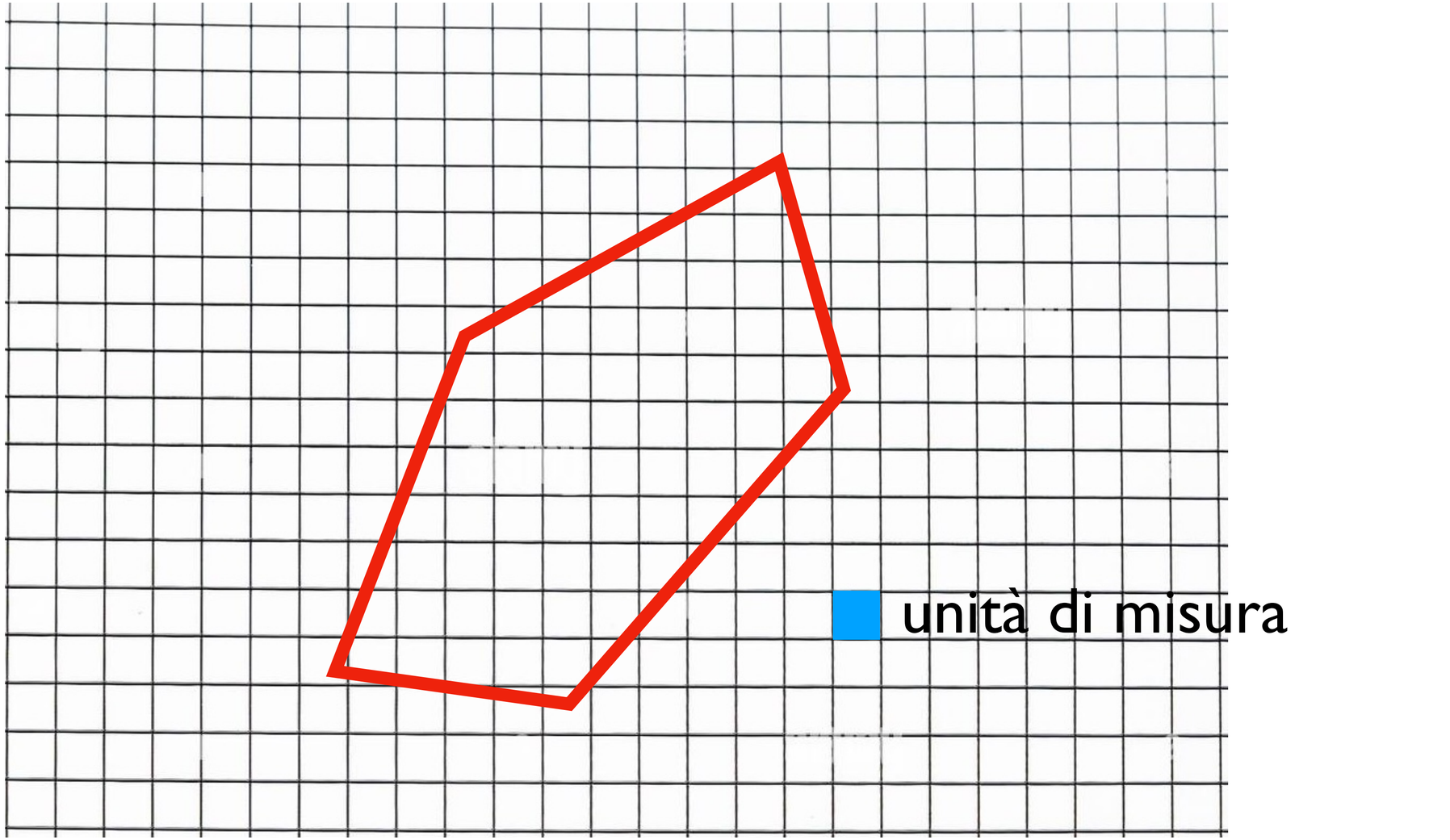


Spostimo B: ora chi è più lungo tra (A,B)?

MISURE DERIVATE DI LUNGHEZZE

Superficie:

quanti qudratini?
(iterazione di unità)



MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI

Multipli			Unità di misura	Sottomultipli		
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
chilometro	ettometro	decametro	metro	decimetro	centimetro	millimetro
1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001

Multipli del metro quadro			Unità	Sottomultipli del metro quadro		
chilometro quadrato	ettometro quadrato	decametro quadrato	metro quadrato	decimetro quadrato	centimetro quadrato	millimetro quadrato
1.000.000	10.000	100	1	0,01	0,0001	0,000001
						
km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

disegni presi da YouMath

RICAVARE UNA STIMA DA VARIE MISURE: VALORE MEDIO

Un valore (v) **attendibile della misura di una grandezza** si ottiene effettuando più misurazioni e calcolando la **media aritmetica dei risultati delle misurazioni** (a volte indicato anche con $\bar{v}$ oppure con $\langle v \rangle$)
(sommare tutti i valori e dividere il risultato per il numero dei valori):

$$v = \frac{1}{N}(v_1 + v_2 + \ldots + v_N) = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} v_i$$

RICAVARE UNA STIMA DA VARIE MISURE: ERRORI

Alla misura va associato un **errore**:

- **sistematici**, legati all'imprecisione degli strumenti;
- **accidentali**, dovuti a possibili cambiamenti delle condizioni durante la misurazione.

L'**errore assoluto** (E_a) nel modo più semplice si ottiene calcolando la differenza tra il massimo e il minimo valore misurato e dividendo il risultato per 2: ha la stessa natura della grandezza misurata

L'**errore relativo** (E_r) è dato dal rapporto tra l'errore assoluto e la media dei valori: è un numero puro

$$E_r = \frac{Errore\ assoluto}{valore\ della\ misura} = \frac{E_a}{v}$$

RICAVARE UNA STIMA DA VARIE MISURE: ESERCIZIO

Misuriamo la lunghezza di una matita (un po' consumata…):



8,1 *cm*
8,2 *cm*
8,3 *cm*
7,8 *cm*
7,9 *cm*
8,0 *cm*
8,0 *cm*
8,1 *cm*
8,2 *cm*
7,9 *cm*

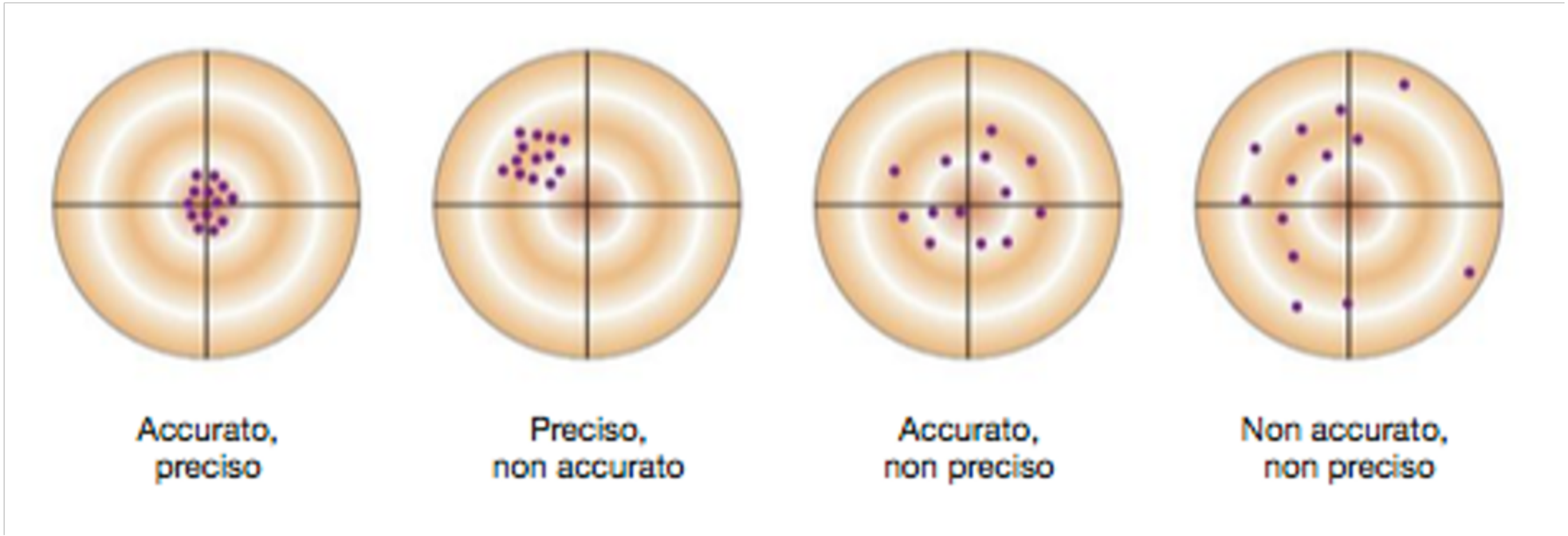
v = …. *cm*

E_a = … *cm*

E_r = …

RICAVARE UNA STIMA DA VARIE MISURE

- La misura è **precisa** quando i valori non si discostano molto dai valori medi.
- La misura è **accurata** se la media è vicina al risultato ritenuto vero.



MISURE DI TEMPO

MISURE DI TEMPO

Il **tempo** è una grandezza fisica ma elusiva, non possiamo "toccarlo, vederlo…", insomma **non possiamo accedervi con i nostri sens**i, ma ne sentiamo gli effetti.

Anche il **tempo** è una **grandezza fisica** perché è misurabile (perlomeno, **quantificabile -** v. conteggio nel gioco a nascondino).

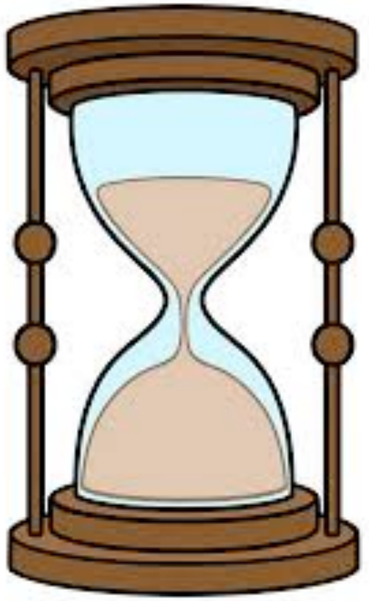
MISURE DI TEMPO

Strumenti del passato basati su:

- movimento delle ombre prodotte dal Sole (gnomoni, orologi solari) - di notte: stelle

- caduta regolare di sabbia o acqua (orologi ad acqua, clessidre…)



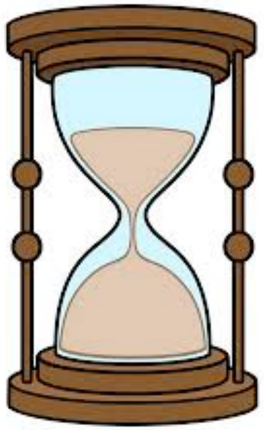
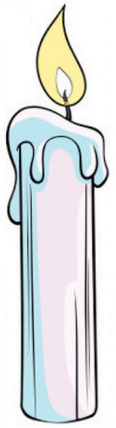


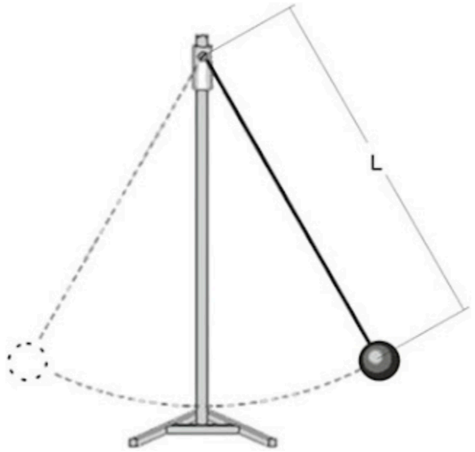
Orologi meccanici dalla fine del XVI secolo

Oggi: orologi atomici (sfruttano la frequenza corrispondente alle transizioni tra i livelli energetici degli elettroni in un atomo, fenomeno molto stabile)

MISURE DI TEMPO

Concettualmente più difficili…
Nel caso di lunghezza o volume, l'**unità di misura** è un'entità concreta; nel caso del tempo no, è **legata al movimento di un oggetto** (acqua o sabbia in una clessidra, una candela che si consuma [più candele inizialmente uguali si prestano per confrontare azioni di durata diversa], lancetta di un orologio, pendolo, metronomo…)



MISURE DI TEMPO

Unità di misura "naturale" del tempo: il **giorno**
(periodo di rotazione della Terra attorno a se stessa)

- divisione in 12 ore del giorno e della notte (Egizi: sistema in base 12)
- divisione dell'anno in 12 mesi
- divisione di un'ora in 60 minuti e di un minuto in 60 secondi (dal sistema di numerazione babilonese)

Unità di misura nel SI: il **secondo**
oggi definito come la durata di 9 192 631 770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra due specifici livelli elettronici dell'atomo di cesio-133

MISURE DI TEMPO

Multipli e i sottomultipli del secondo		
Unità di misura	Simbolo	Valore in secondi
secolo	sec	$3{,}1536 \cdot 10^{9}$
anno	a	$3{,}1536 \cdot 10^{7}$
giorno	d	86400
ora	H	3600
minuto	min	60
secondo	s	1
millisecondo	ms	10^{-3}
microsecondo	µs	10^{-6}
nanosecondo	ns	10^{-9}

UN'ESEMPIO DI GRANDEZZA INDIRETTA (E DI MISURA INDIRETTA): LA DENSITÀ

Si ottiene dividendo la quantità di massa contenuta in un certo volume per il valore del volume stesso, quindi misura **la massa contenuta in una unità di volume**.

Nel SI: $$\rho = \frac{m}{V}$$ con m in kg e V in m^3

CONTENUTI DISCIPLINARI DI QUESTO INSEGNAMENTO

CONTENUTI DISCIPLINARI DI QUESTO INSEGNAMENTO

- Metodo sperimentale. Osservazioni - ipotesi - esperimenti. Misura e unità d misura. Misure di lunghezza, superficie e volume; misure di tempo.
- Concetti di ottica (raggi luminosi, ombre, riflessione e rifrazione, arcobaleno
- Il concetto di energia. Forme di energia e sue trasformazioni.
- L'energia termica. La temperatura e l'equilibrio termico. Passaggi di stato.
- Il moto e sua descrizione
- Fenomeni ondulatori. Il suono.
- Fenomeni elettrici e magnetici.

Eventuali altri contenuti (p. es. : fluidi) anche a richiesta